

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-048513

(43)Date of publication of application : 26.02.1993

(51)Int.Cl.

H04B 7/26
H04B 7/212
H04J 3/00
H04J 3/06
H04L 7/08
H04L 7/10

(21)Application number : 03-205956

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 16.08.1991

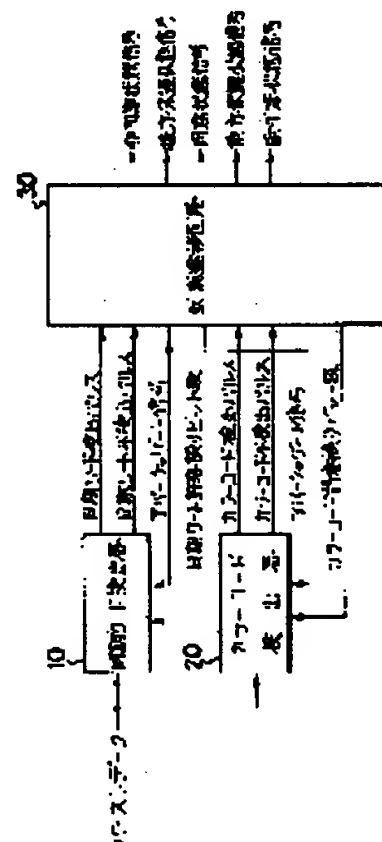
(72)Inventor : FUKUI NORIYUKI

(54) FRAME SYNCHRONIZATION CONTROLLER

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the erroneous control of frame synchronization with respect to an interference wave from a station using the same frequency in the field of mobile object communication employing TDMA system.

CONSTITUTION: The controller consists of a synchronization word detector 10 detecting a synchronization word with respect to an input burst data, a color code detector 20 detecting a color code with respect to the inputted burst data and a state transition circuit 30 deciding the transition of the state of frame synchronization and outputting a signal informing the decided state. The presence of an interference wave is recognized by detecting the color code. When the interference wave is present thereon, the state transition circuit 30 outputs an interference resistance state signal, and the frame synchronization controller by this invention prevents the frame synchronization control from matching with an interference wave. Thus, the frame synchronization controller keeping frame synchronization with very high reliability is obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.11.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2730340

[Date of registration]

19.12.1997

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開平5-48513

(43)公開日 平成5年(1993)2月26日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 7/26	N	6942-5K		
7/212				
H 0 4 J 3/00	H	8843-5K		
3/06	A	8843-5K		
		6942-5K	H 0 4 B 7/ 15	C
			審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 16 頁)	最終頁に続く

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-205956

(22)出願日 平成3年(1991)8月16日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 福井 範行

神奈川県鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱
電機株式会社通信システム研究所内

(74)代理人 弁理士 高田 守 (外1名)

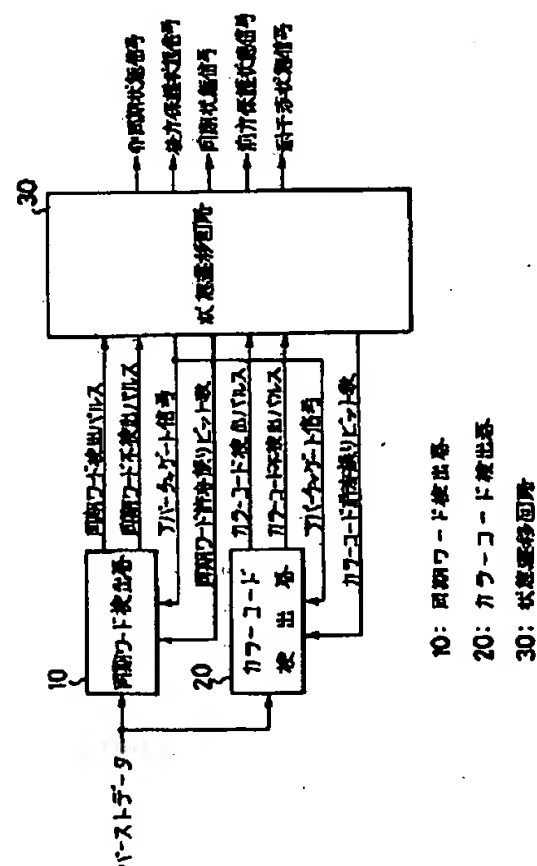
(54)【発明の名称】 フレーム同期制御装置

(57) 【要約】

【目的】 TDMA方式を用いた移動体通信の分野において、同一の周波数を使用している局からの干渉波に対し、フレーム同期の誤った制御を防止する。

【構成】 入力したバーストデータに対して同期ワード検出を行う同期ワード検出器１０と、入力したバーストデータに対してカラーコード検出を行うカラーコード検出器２０と、フレーム同期の状態の遷移を判定し、その判定された状態を知らせる信号を出力する状態遷移回路３０とから構成される。カラーコード検出を行うことにより、干渉波の存在の有無を知ることができる。そして干渉波が存在する場合には、状態遷移回路３０は耐干渉状態信号を出力し、この発明によるフレーム同期制御装置は干渉波にフレーム同期制御を合わせることを防止する。

【効果】 極めて信頼性の高いフレーム同期を維持することができるフレーム同期制御装置が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力したバーストデータに対して同期ワードの検出を行い、その検出結果に基づき同期ワード検出パルスを出力する同期ワード検出器と、

上記同期ワード検出パルスに基づきフレーム同期の状態の遷移を判定し、その判定された状態に応じて状態信号を出力し、さらに上記同期ワード検出器に対して上記状態信号に対応して上記同期ワード検出器の動作を制御する制御信号を出力する状態遷移回路とから構成されるフレーム同期制御装置において、

あらかじめ識別コードが付されたバーストデータ中の識別コードに関して検出動作を行い、その検出結果に基づき識別コード検出パルスを出力する識別コード検出器と、上記同期ワード検出パルスと上記識別コード検出パルスとに基づき同一の周波数による干渉を判定する判定手段と、この判定手段の判定結果に基づき上記干渉に対する誤ったフレーム同期制御を防止する誤同期防止手段とを設けたことを特徴とするフレーム同期制御装置。

【請求項2】 同一の周波数による干渉を判定する判定手段と、上記干渉に対する誤ったフレーム同期制御を防止する誤同期防止手段とが状態遷移回路に設けられている請求項1記載のフレーム同期制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、例えば移動体通信の分野において、TDMA (Time Division Multiple Access: 時分割多元接続) 方式を用いた場合のフレーム同期制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、移動体通信の分野において、一つの周波数を時間軸上で複数のフレームに分割し、それぞれを異なる局に割り当てて使用するTDMA方式を用いた場合に、フレーム同期を確立するために同期ワード(SW) が用いられている。同期ワードには鋭い自己相関関数のピークを持つパターンが用いられ、通常、M系列から選ばれる。1フレーム中の特定位置に同期ワードパターンを置き、この同期ワードパターンを検出することからフレーム同期が可能となる。

【0003】 従来の衛星通信等で行われているフレーム同期制御には、同期が確立していない非同期状態と同期が確立している同期状態に加えて、誤った同期の確立を防ぐ後方保護状態と、同期状態において誤って同期はずれが生じたと判断するのを防ぐ前方保護状態を設けている。これら4つの状態は、同期ワードの検出、不検出をもとにして判断される。後方保護とは、 N_1 回連続して同期ワードを検出した時に同期状態に遷移することであり、同様に前方保護とは、 N_2 回連続して同期ワードを不検出した時に非同期状態に遷移することである。

【0004】 図6は従来のフレーム同期制御装置の構成を示すブロック図である。図において、10は同期ワ

ード検出器、70はフレーム同期状態を制御する状態遷移回路である。

【0005】 図6に示されるフレーム同期制御装置において、バーストデータが同期ワード検出器10に入力される。同期ワード検出器10はバーストデータに対して同期ワードの検出を行い、同期ワード検出パルス又は同期ワード不検出パルスを出力する。状態遷移回路70は同期ワード検出パルス及び同期ワード不検出パルスをもとにして状態の遷移を検知し、非同期状態信号、後方保護状態信号、同期状態信号、前方保護状態信号を出力する。また、状態遷移回路70は同期ワード検出器10に対して、各状態での同期ワードの検出操作のための同期ワード許容誤りビット数とアバーチャゲート信号を出力する。

【0006】 図10は図6のフレーム同期制御装置におけるアバーチャゲート信号を説明するためのタイムチャートである。図10に示されるアバーチャゲート信号は、真の同期ワードパターンが存在すると思われる位置の前後である一定期間だけ「1」となって(正検出)、同期ワードの検出操作を有効とするものであり、上記した位置以外の位置では「0」となり(誤検出)、本来、同期ワードパターンが存在するはずのない位置で同期ワードを検出する誤検出の確率を低減する。

【0007】 図7は図6のフレーム同期制御装置における同期ワード検出器の詳細な構成を示すブロック図である。図において、10は同期ワード検出器、11はバーストデータを入力とし、同期ワードパターンと等しい長さを持つシフトレジスタ、12は同期ワードパターンを記憶しているメモリ、13は相関検出器、14は比較器、15、16は論理積ゲートである。

【0008】 図7に示される同期ワード検出器10において、バーストデータがシフトレジスタ11に入力される。相関検出器13はシフトレジスタ11の内容とあらかじめメモリ12に記憶してある同期ワードパターンとの相関値 n_1 を計算し、この相関値 n_1 と状態遷移回路70から与えられる同期ワード許容誤りビット数 ϵ_1 との大小を比較器14によって比較する。その比較結果に基づき、 $n_1 \leq \epsilon_1$ の場合には同期ワード検出パルスを論理積ゲート15に出力し、また $n_1 > \epsilon_1$ の場合には同期ワード不検出パルスを論理積ゲート16に出力する。この時、論理積ゲート15、16には状態遷移回路70からアバーチャゲート信号が与えられるために、同期ワード検出パルスと同期ワード不検出パルスは、論理積ゲート15、16へのアバーチャゲート信号の印加時のみにおいて状態遷移回路70に出力される。

【0009】 図8は図6のフレーム同期制御装置における状態遷移回路の詳細な構成を示すブロック図である。図において、70は状態遷移回路、71は同期ワード検出パルス及び同期ワード不検出パルスからフレーム同期の状態を判定する状態判定部、72は数種類のアバーチ

ャゲート信号を発生するアパーチャ発生器、73はアパーチャゲート信号を選択するセクタ、74は数種類の同期ワード許容誤りビット数 ϵ_1 を記憶しているメモリである。

【0010】図8に示される状態遷移回路70において、状態判定部71は同期ワード検出パルスと同期ワード不検出パルスを入力する。また状態判定部71はフレーム同期の状態遷移を判断し、その判断した状態により非同期状態信号、後方保護状態信号、同期状態信号、前方保護状態信号のいずれかを出力する。ここで、フレーム同期の状態の遷移は後記する図9に示されるフローチャートに従って行われる。アパーチャ発生器72は同期ワード検出パルスを基準に数種類のアパーチャゲート信号を発生する。セクタ73は各状態信号から各状態に応じたアパーチャゲート信号を選択し、同期ワード検出器10に出力する。同様に、メモリ74は各状態信号から各状態での同期ワードの検出操作のための同期ワード許容誤りビット数 ϵ_1 を出力する。

【0011】図9は、例えば山崎智弘他2名の研究論文である「TDMA運用に基づく国際ビジネス衛星通信システムにおけるフレーム同期に関する検討」（電子通信学会技術研究報告、CS85-89, 1985, 10, 17, P9~16）に開示された従来のフレーム同期の状態の遷移を説明するためのフローチャートである。図において、41は非同期状態、42は後方保護状態、43は同期状態、44は前方保護状態、41a, 41b, 41c, 42a, 42b, 43a, 43b, 43c, 44a, 44bは状態である。

【0012】図9に示されるフローチャートにおいて、フレーム同期の状態は、フレーム同期が確立されていない非同期状態41から始まる。この非同期状態41は、同期ワードが検出されない状態41aの時に非同期状態41のままであるが、同期ワードが検出された状態42aの時に後方保護状態42に遷移する。この後方保護状態42は、 N_1 回連続して同期ワードが検出される状態42bになるまで後方保護状態42を保ち、 N_1 回連続して同期ワードが検出された状態43aの時にフレーム同期が確立したとして同期状態43に遷移する。また後方保護状態42は、 N_1 回連続して同期ワードが検出される前に、一回同期ワードが不検出の状態41bになると非同期状態41に戻る。

【0013】同期状態43において、同期ワードが検出された状態43bの時には同期状態43を保ち、同期ワードが不検出の状態44aになると前方保護状態44に遷移する。この前方保護状態44にて、再び同期ワードが検出された状態43cになると直ちに同期状態43に戻るが、 N_2 回連続して同期ワードが不検出の状態41cになると、同期外れが生じたとして非同期状態41に遷移する。前方保護状態44は、($N_2 - 1$)回連続して同期ワードが不検出の状態44bになるまで前方保護

状態44を保つ。

【0014】図8に示される状態判定部71は、上記したような図9に示されるフレーム同期の状態の遷移のフローチャートに従って状態を判定し、各状態信号を出力する。

【0015】図11は複数の移動体からの電波を受信する基地局における干渉の態様を説明するための概念図である。図において、81は基地局、82, 83は移動体である。図11は同一の周波数 f を使用している移動体82と移動体83の電波を受信する基地局81において、相互の電波が干渉している様子を表わしている。図11に示されるように、同一の周波数 f を使用している移動体82と移動体83の電波が基地局81に干渉している場合に、図6に示されるフレーム同期制御装置では、基地局81は受信レベルの高い方の受信波についてフレーム同期制御を行う。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来のフレーム同期制御装置は以上のように構成されており、特に移動体通信に適用した場合には、自動車電話のようなセルベースでの周波数の割当て、さらには無線チャネルの有効利用の観点から、同一の周波数での干渉による回線品質の劣化が生じる不都合があった。また、図11に示されるように同一の周波数 f を使用している移動体82と移動体83の電波を基地局81が受信する時、移動体83のレベルが移動体82のレベルよりも高い場合に、図6に示される従来のフレーム同期制御装置をそのまま適用すると、フレーム同期のタイミングを移動体83に合わせてしまうという問題点があった。そこで、同一の周波数 f での干渉時に移動体83にタイミングを合わせると、電波の干渉が無くなった場合に、本来タイミングを合わせるべき移動体82からフレーム同期が外れる可能性があるという問題点があった。

【0017】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、同一の周波数での干渉による誤ったフレーム同期制御を防止することができるフレーム同期制御装置を得ることを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】この発明に係るフレーム同期制御装置は、入力したバーストデータに対して同期ワードの検出を行い、同期ワード検出パルス及び同期ワード不検出パルスを出力する同期ワード検出器に付加して、入力したバーストデータに対してカラーコードの検出を行い、カラーコード検出パルス及びカラーコード不検出パルスを出力するカラーコード検出器を設け、さらに状態遷移回路として、同期ワード検出パルスと同期ワード不検出パルスに加えて、カラーコード検出パルスとカラーコード不検出パルスから同一の周波数での干渉を判定し、その判定された干渉に対する誤ったフレーム同期制御を防止する手段を備えた状態遷移回路を設けて成

る構成としてものである。

【0019】

【作用】この発明におけるフレーム同期制御装置は、同期ワード検出パルス及び同期ワード不検出パルスを出力する同期ワード検出器に付加して、カラーコード検出パルス及びカラーコード不検出パルスを出力するカラーコード検出器を設け、さらに同期ワード検出パルスと同期ワード不検出パルスに加えて、カラーコード検出パルスとカラーコード不検出パルスからフレーム同期の状態の遷移を判定し、その判定された状態を知らせる信号を出力する状態遷移回路を設けたことにより、同一の周波数での干渉の発生時には、その干渉波にタイミングを合わせることが無くなり、誤ったフレーム同期制御を防止することができる。

【0020】

【実施例】以下、この発明の一実施例を図について説明する。図1はこの発明の実施例であるフレーム同期制御装置の構成を示すブロック図である。図において、10は同期ワード検出器であり、これは上記図7に示される従来装置の同期ワード検出器と同様のものである。20はカラーコード検出器、30は状態遷移回路である。カラーコードは、複数のゾーンからなるクラスタごとに割り当てられるコードである。同一の周波数を使用する局もクラスタごとに配置されるために、このカラーコードを検出することによって局の識別が可能となる。

【0021】図1に示されるフレーム同期制御装置において、同期ワード検出器10の動作は上記従来装置のものと同様である。カラーコード検出器20は入力されたバーストデータに対してカラーコードの検出操作を行い、カラーコード検出パルス又はカラーコード不検出パルスを出力する。状態遷移回路30は同期ワード検出パルス、同期ワード不検出パルス、カラーコード検出パルス及びカラーコード不検出パルスをもとにして状態の遷移を検知し、非同期状態信号、後方保護状態信号、同期状態信号、前方保護状態信号及び耐干渉状態信号を出力する。また、状態遷移回路30は同期ワード検出器10及びカラーコード検出器20に対して、各状態での同期ワードの検出操作及びカラーコードの検出操作のための同期ワード許容誤りビット数、カラーコード許容誤りビット数及びアパーチャゲート信号を出力する。

【0022】図2は図1のフレーム同期制御装置におけるカラーコード検出器の詳細な構成を示すブロック図である。図において、20はカラーコード検出器、21はバーストデータを入力とし、カラーコードパターンと等しい長さを持つシフトレジスタ、22はカラーコードパターンを記憶しているメモリ、23は相関検出器、24は比較器、25、26は論理積ゲートである。

【0023】図2に示されるカラーコード検出器20において、このカラーコード検出器20の動作は、カラーコードを同期ワードに置き換えることにより同期ワード

検出器10と同様に考えることができる。バーストデータがシフトレジスタ21に入力される。相関検出器23はシフトレジスタ21の内容とあらかじめメモリ22に記憶してあるカラーコードパターンとの相関値 n_2 を計算し、この相関値 n_2 と状態遷移回路30から与えられるカラーコード許容誤りビット数 ϵ_2 との大きさを比較器24によって比較する。その比較結果に基づき、 $n_2 \leq \epsilon_2$ の場合にはカラーコード検出パルスを論理積ゲート25に出力し、また $n_2 > \epsilon_2$ の場合にはカラーコード不検出パルスを論理積ゲート26に出力する。この時、同期ワード検出器10と同様に、論理積ゲート25、26には状態遷移回路30からアパーチャゲート信号が与えられるために、カラーコード検出パルスとカラーコード不検出パルスは、論理積ゲート25、26へのアパーチャゲート信号の印加時のみにおいて状態遷移回路30に出力される。

【0024】図3は図1のフレーム同期制御装置における状態遷移回路の詳細な構成を示すブロック図である。図において、30は状態遷移回路、31は同期ワード検出パルス、同期ワード不検出パルス、カラーコード検出パルス及びカラーコード不検出パルスからフレーム同期の状態を判定する状態判定部、32は論理積ゲート、33は数種類のアパーチャゲート信号を発生するアパーチャ発生器、34はアパーチャゲート信号を選択するセレクタ、35は数種類の同期ワード許容誤りビット数 ϵ_1 とカラーコード許容誤りビット数 ϵ_2 を記憶しているメモリである。

【0025】図3に示される状態遷移回路30において、状態判断部31は同期ワード検出パルス、同期ワード不検出パルス、カラーコード検出パルス及びカラーコード不検出パルスを入力とし、フレーム同期の状態の遷移により、非同期状態信号、後方保護状態信号、同期状態信号、前方保護状態信号、耐干渉状態信号のいずれかを出力する。ここで、フレーム同期の状態の遷移は後記する図4に示されるフローチャートに従って行われる。この発明では、同期ワード検出パルスとカラーコード検出パルスの双方が出力された場合に、初めて同期ワードが検出されたとするので、アパーチャ発生器33は論理積ゲート32の出力信号を基準としてアパーチャゲート信号を発生する。セレクタ34は各状態信号から各状態に応じたアパーチャゲート信号を選択し、同期ワード検出器10とカラーコード検出器20に出力する。同様に、メモリ35は各状態信号から各状態での同期ワードの検出操作のための同期ワード許容誤りビット数 ϵ_1 とカラーコード許容誤りビット数 ϵ_2 出力する。

【0026】図4は図1のフレーム同期制御装置におけるフレーム同期の状態の遷移を説明するためのフローチャートである。この発明におけるフレーム同期の状態の遷移条件は、上記従来装置における同期ワード検出にカラーコード検出を加えたものである。また、同一の周波

数を用いた他局からの干渉を考慮して耐干渉状態が新たに設けてある。図において、41は非同期状態、42は後方保護状態、43は同期状態、44は前方保護状態、45は耐干渉状態、41A、41B、41C、41D、42A、42B、43A、43B、43C、43D、44A、44B、44C、45A、45B、45Cは状態である。

【0027】図4に示されるフローチャートにおいて、フレーム同期の状態はフレーム同期が確立されていない非同期状態41から始まる。この非同期状態41は、同期ワード、カラーコードの少なくともどちらか一方が不検出の状態41Aの時に非同期状態41のままであるが、双方が一回検出された状態42Aの時に後方保護状態42に遷移する。この後方保護状態42は、 $(N_1 - 1)$ 回連続して同期ワード、カラーコードの双方が検出される状態42Bになるまで後方保護状態42を保ち、 N_1 回連続して双方が検出された状態43Aの時にフレーム同期が確立したとして同期状態43に遷移する。また後方保護状態42において、双方の一方が不検出の状態41Bになると非同期状態41に戻る。

【0028】同期状態43において、同期ワードとカラーコードの双方が検出された状態43Bの時には同期状態43を保ち、同期ワードが不検出の状態44Aになると前方保護状態44に遷移する。この前方保護状態44において、同期ワードのみが検出された状態45Bの時に耐干渉状態45に遷移し、同期ワード、カラーコードの双方が検出された状態43Cの時に再び同期状態43に戻る。この同期状態43において、同期ワードが検出されカラーコードが不検出の状態45Aの場合には耐干渉状態45に遷移する。この耐干渉状態45において、同期ワード、カラーコードの双方が検出された状態43Dの時に同期状態43に戻り、双方が不検出の状態44Cの時に前方保護状態44に遷移する。この前方保護状態44は、 $(N_2 - 1)$ 回連続して同期ワードが不検出の状態44Bになるまでは前方保護状態44を保ち、 N_2 回連続して同期ワードが不検出の状態41Cになると非同期状態41に遷移する。同様に耐干渉状態45は、 $(N_3 - 1)$ 回連続してカラーコードが不検出の状態45Cになるまでは耐干渉状態45を保ち、 N_3 回連続してカラーコードが不検出の状態41Dになると非同期状態41に遷移する。

【0029】図3に示される状態判定部31は、上記したような図4に示されるフローチャートに従って状態を判定し、各状態信号を出力する。この状態判定部31についてはCPU（中央処理装置）を用いることとするので、実際の状態判定部31の動作の流れは後記する図5に示されるフローチャートのようになる。

【0030】図5は図3の状態判定部における動作を説明するためのフローチャートである。図において、51～62及び52A、52B、54A、54B、55A、

55B、57A、57B、58A、58B、60A、60B、62A、62Bは動作過程を示すステップである。

【0031】図5に示されるフローチャートにおいて、フレーム同期は非同期状態から始まり、非同期状態信号を出力する（ステップ51）。同期ワード検出パルス、カラーコード検出パルスが入力されるのを待つ（ステップ52）。同期ワード検出パルスとカラーコード検出パルスの双方が同時に入力されると、後方保護状態信号を出力する（ステップ52A、53）。また同期ワード検出パルスとカラーコード検出パルスが同時に入力されない場合には、非同期状態信号を出力する（ステップ52B、51）。

【0032】後方保護状態信号が出力されると（ステップ53）、同期ワード検出パルス、カラーコード検出パルスが入力されるのを待つ（ステップ54）。同期ワード検出パルスとカラーコード検出パルスの双方が同時に入力されると、ステップ55に進む。同期ワード検出パルスとカラーコード検出パルスが同時に入力されない場合には、非同期状態に戻る（ステップ54B）。

【0033】ステップ55では同期ワード検出パルスとカラーコード検出パルスの同時入力に N_1 回連続するまで、後方保護状態信号を出力する（ステップ55B）。ただし、同期入力が無くなる場合には非同時状態に戻る（ステップ54B）。同期ワード検出パルスとカラーコード検出パルスの同時入力に N_1 回連続すると、同期状態信号を出力する（ステップ55A）。

【0034】同期状態信号が出力されている場合には、まず同期ワード検出パルスが入力されるのを待つ（ステップ57）。同期ワード検出パルスが入力されない場合には、前方保護状態信号を出力する（ステップ57B）。また同期ワード検出パルスが入力されると（ステップ57A）、カラーコード検出パルスの入力の有無を見る（ステップ58）。カラーコード検出パルスの入力がない場合には、耐干渉状態信号を出力する（ステップ58B）。またカラーコード検出パルスの入力が有る場合には、同期状態信号を出力する（ステップ58A）。

【0035】ステップ60では同期ワード検出パルスの無入力に N_2 回連続すると、非同期状態に戻る（ステップ60A）。また同期ワード検出パルスの無入力に $(N_2 - 1)$ 回連続しているまでは、前方保護状態信号を出力する（ステップ60B）。

【0036】ステップ62ではカラーコード検出パルスの無入力に N_3 回連続すると、非同期状態に戻る（ステップ62A）。またカラーコード検出パルスの無入力に $(N_3 - 1)$ 回連続しているまでは、耐干渉状態信号を出力する（ステップ62B）。

【0037】

【発明の効果】以上のように、この発明のフレーム同期制御装置は、入力したバーストデータに対して同期ワー

ドの検出を行い、同期ワード検出パルス及び同期ワード不検出パルス outputs 同期ワード検出器に付加して、入力したバーストデータに対してカラーコードの検出を行い、カラーコード検出パルス及びカラーコード不検出パルス outputs カラーコード検出器を設け、さらに状態遷移回路として、同期ワード検出パルスと同期ワード不検出パルスに加えて、カラーコード検出パルスとカラーコード不検出パルスから同一の周波数での干渉を判定し、その判定された干渉に対する誤ったフレーム同期制御を防止する手段を備えた状態遷移回路を設けて成る構成としたので、極めて信頼性の高いフレーム同期を維持することができるフレーム同期制御装置が得られるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例であるフレーム同期制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1のフレーム同期制御装置におけるカラーコード検出器の詳細な構成を示すブロック図である。

【図3】図1のフレーム同期制御装置における状態遷移回路の詳細な構成を示すブロック図である。

【図4】図1のフレーム同期制御装置におけるフレーム同期の状態の遷移を説明するためのフローチャートである。

【図5】図3の状態判定部における動作を説明するためのフローチャートである。

【図6】従来のフレーム同期制御装置の構成を示すブロック図である。

【図7】図6のフレーム同期制御装置における同期ワード検出器の詳細な構成を示すブロック図である。

【図8】図6のフレーム同期制御装置における状態遷移回路の詳細な構成を示すブロック図である。

【図9】従来のフレーム同期の状態の遷移を説明するた

めのフローチャートである。

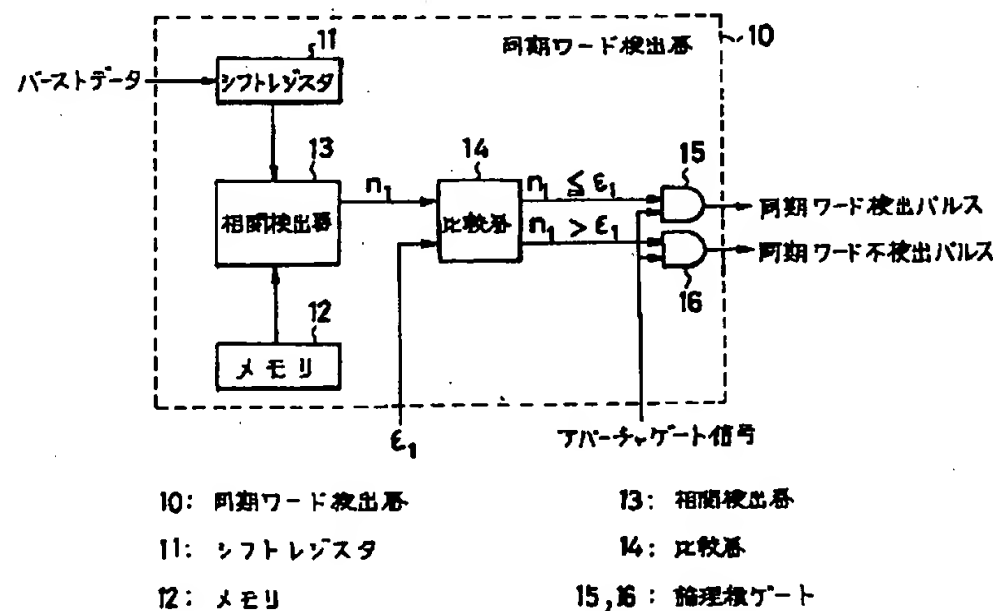
【図10】図6のフレーム同期制御装置におけるアパーチャゲート信号を説明するためのタイムチャートである。

【図11】複数の移動体からの電波を受信する基地局における干渉の態様を説明するための概念図である。

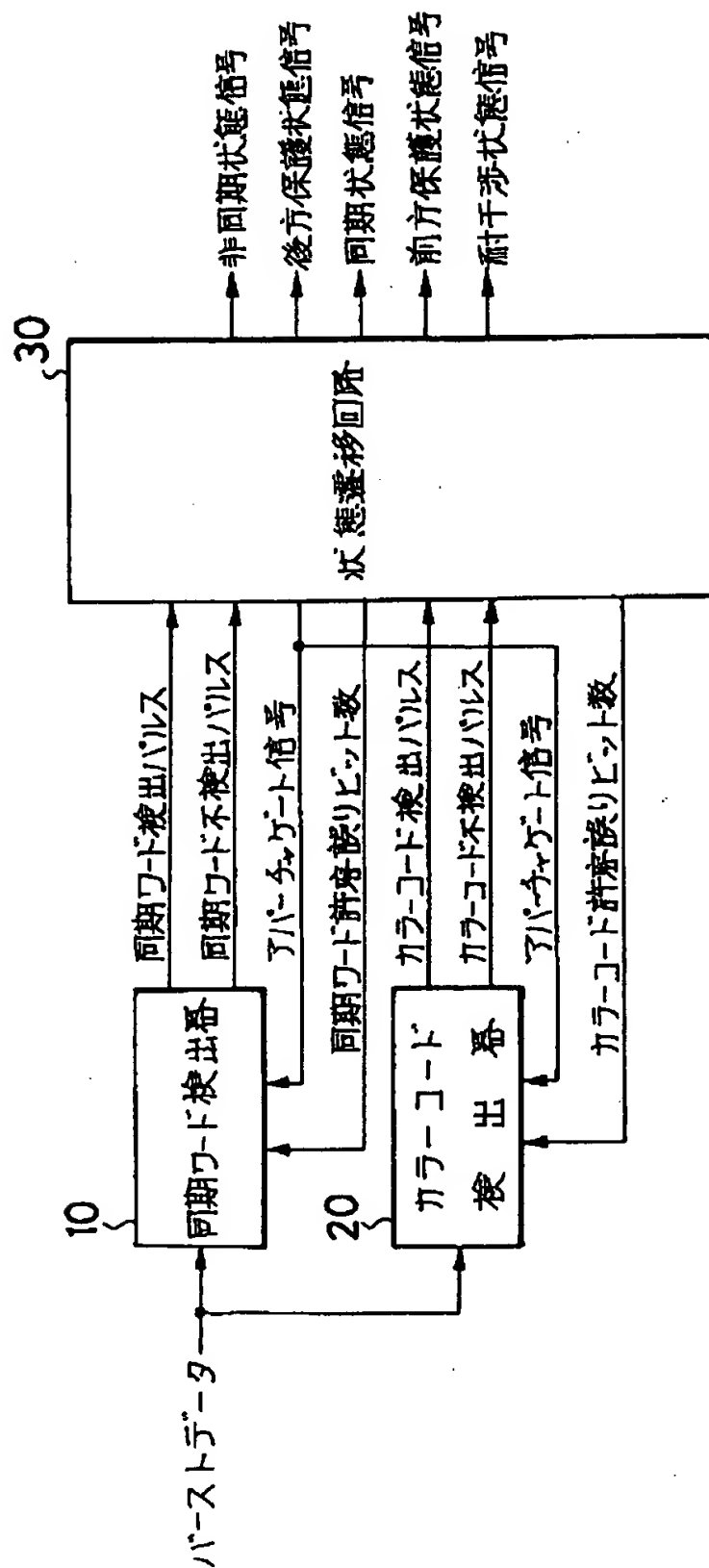
【符号の説明】

- 10 同期ワード検出器
- 11, 21 シフトレジスタ
- 12, 22, 35, 74 メモリ
- 13, 23 相関検出器
- 14, 24 比較器
- 15, 16, 25, 26, 32 論理積ゲート
- 20 カラーコード検出器
- 30, 70 状態遷移回路
- 31, 71 状態判定部
- 33, 72 アパーチャ発生器
- 34, 73 セレクタ
- 41 非同期状態
- 42 後方保護状態
- 43 同期状態
- 44 前方保護状態
- 41A, 41B, 41C, 41D, 42A, 42B, 43A, 43B, 43C, 43D, 44A, 44B, 44C, 45A, 45B, 45C, 41a, 41b, 41c, 42a, 42b, 43a, 43b, 43c, 44a, 44b 状態
- 51~62, 52A, 52B, 54A, 54B, 55A, 55B, 57A, 57B, 58A, 58B, 60A, 60B, 62A, 62B ステップ
- 81 基地局
- 82, 83 移動体

【図7】

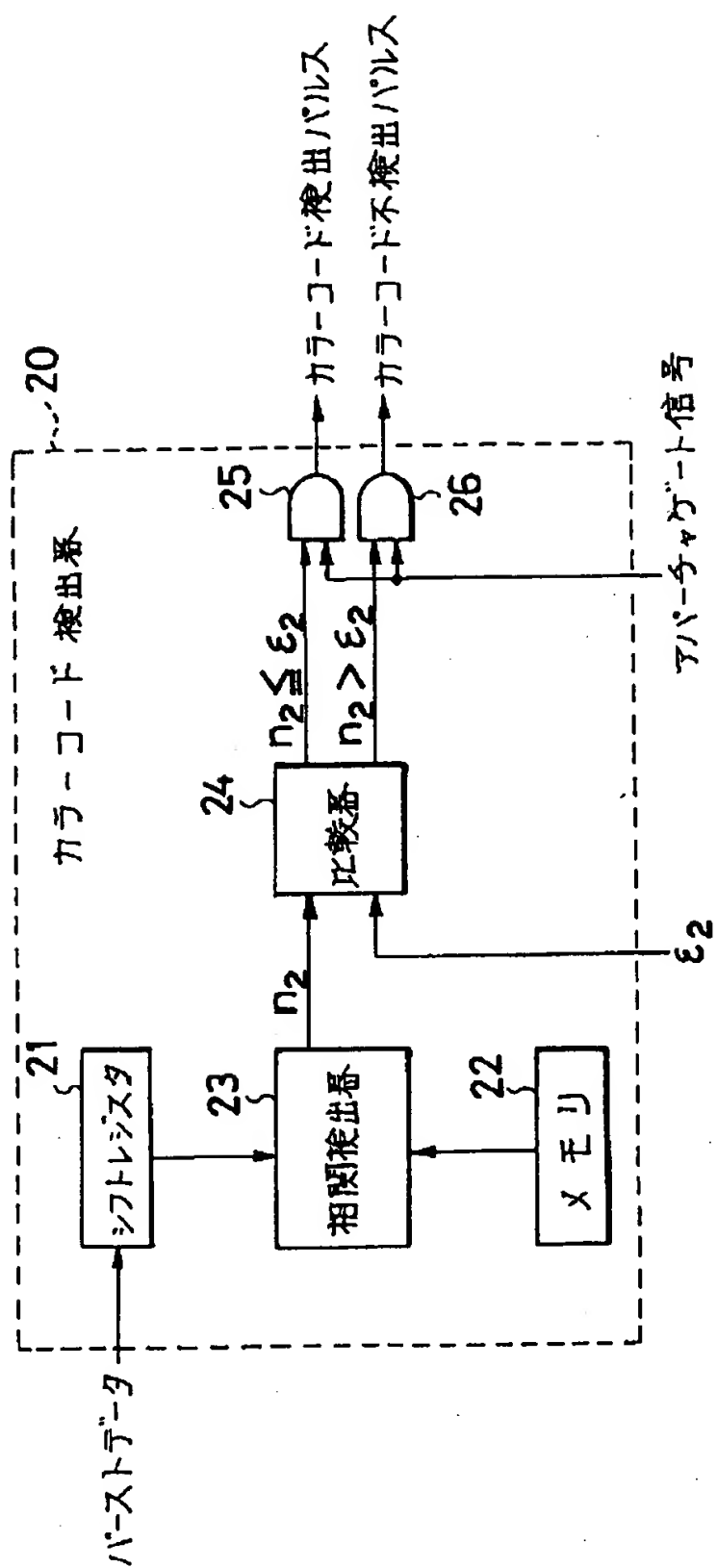


【図二】



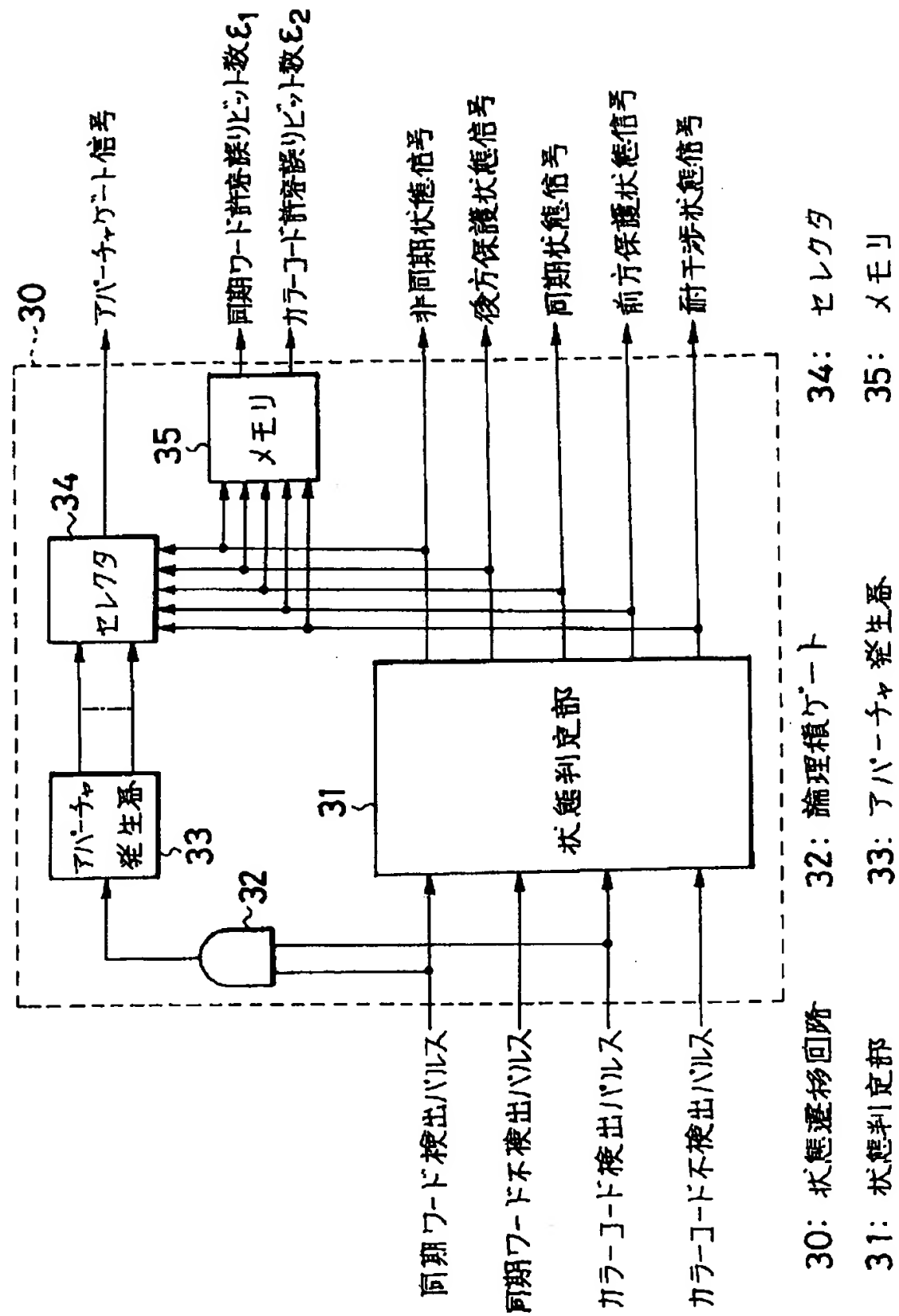
- 10: 同期ワード検出器
- 20: カラーコード検出器
- 30: 状態遷移回路

【図2】



- | | |
|---------------|----------------|
| 20: カラーコード検出器 | 23: 相関検出器 |
| 21: シフトレジスタ | 24: 比較器 |
| 22: メモリ | 25, 26: 論理積ゲート |

【図3】



SW: 同期ワード
CC: カラーコード

- 41: 非周期状態
- 42: 後方保護状態
- 43: 同期状態
- 44: 前方保護状態

41A~41D, 42A, 42B, 43A~43D, 44A~44C, 45A~45C: 状態.

70: 状態遷移回路

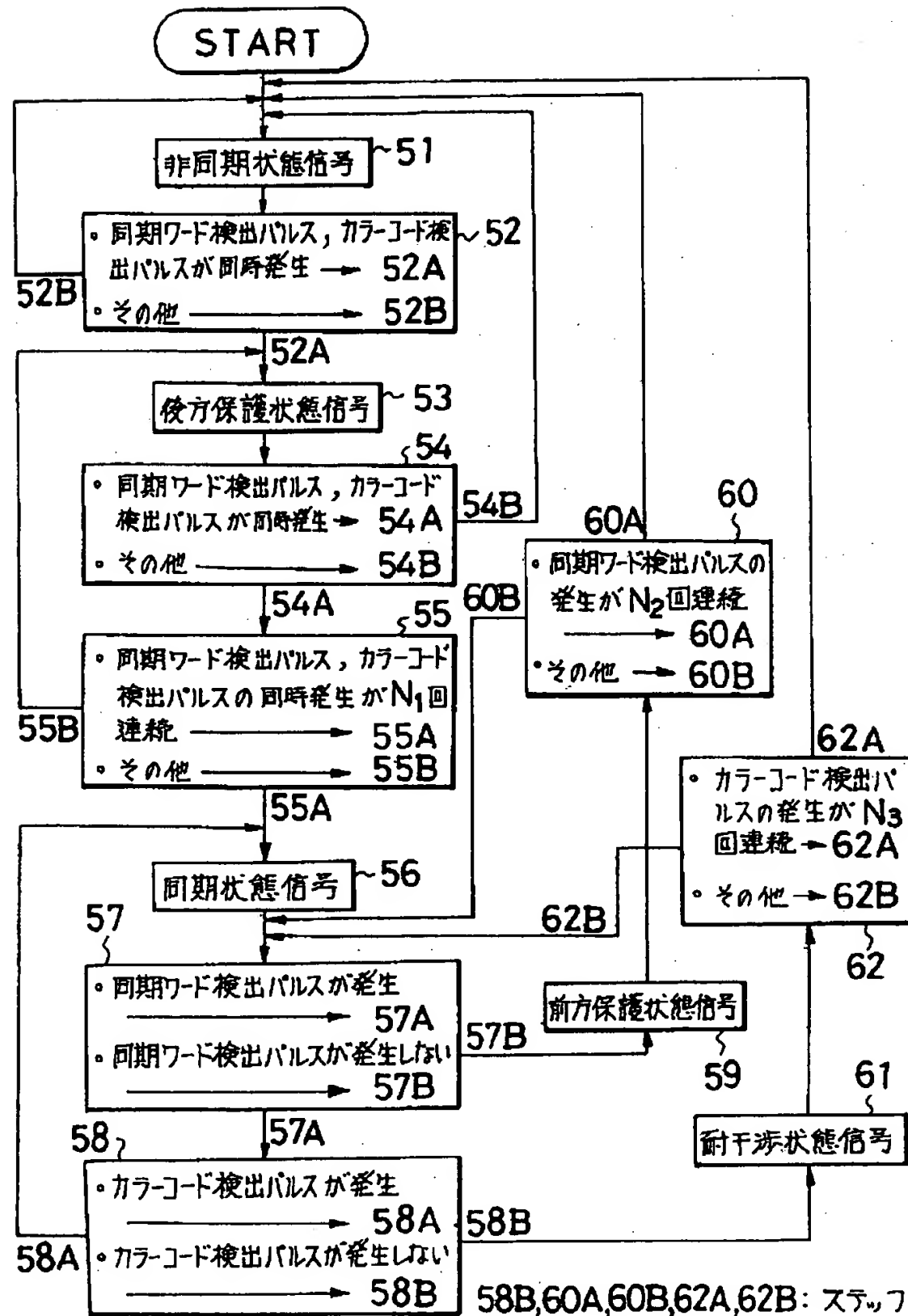
71: 状態判定部

72: アドレス発生器

73: セレクタ

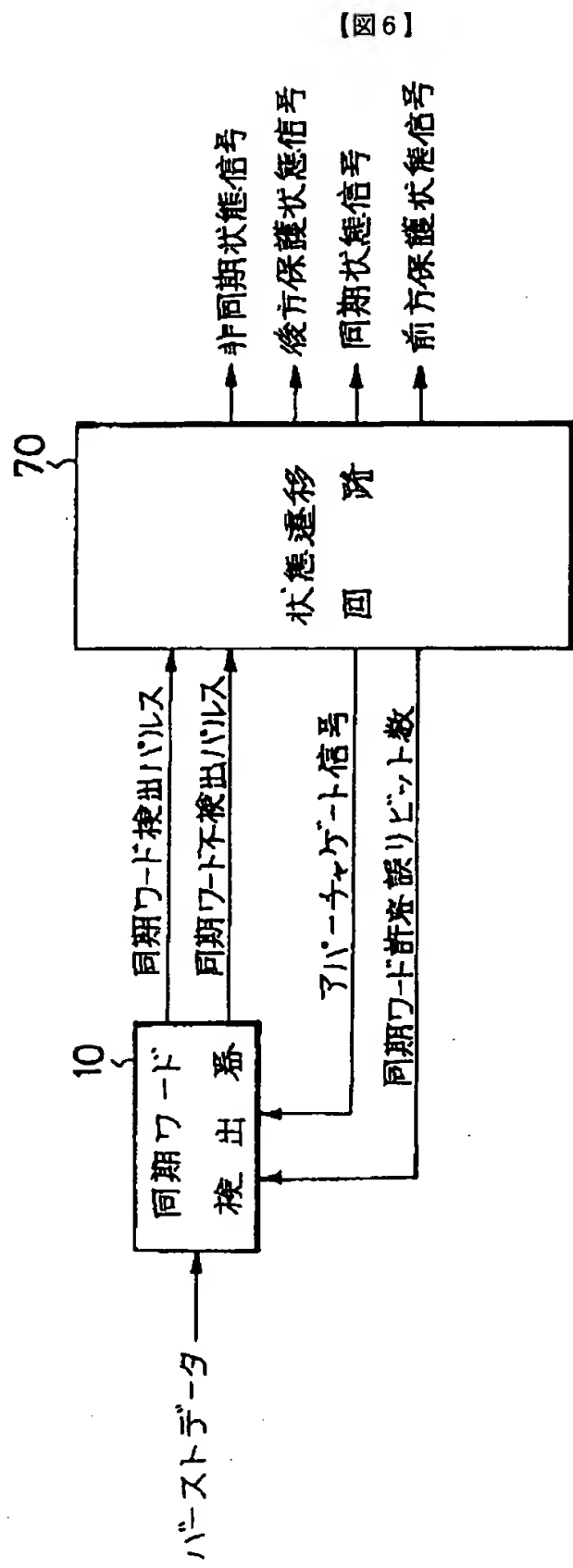
74: メモリ

【図5】



58B, 60A, 60B, 62A, 62B: ステップ

51~62, 52A, 52B, 54A, 54B, 55A, 55B, 57A, 57B, 58A: ステップ

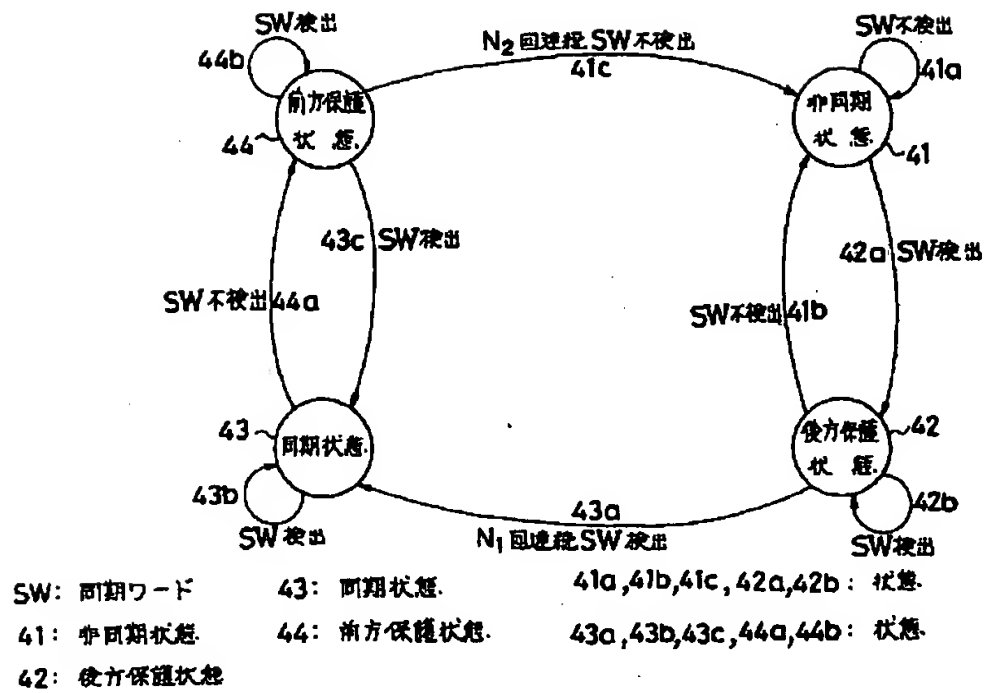


【図6】

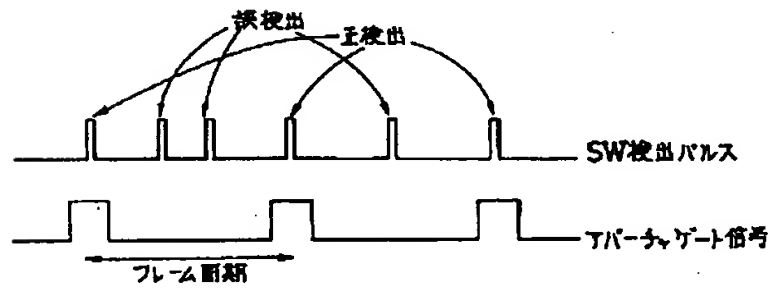
10: 同期ワード検出器

70: 状態遷移回路

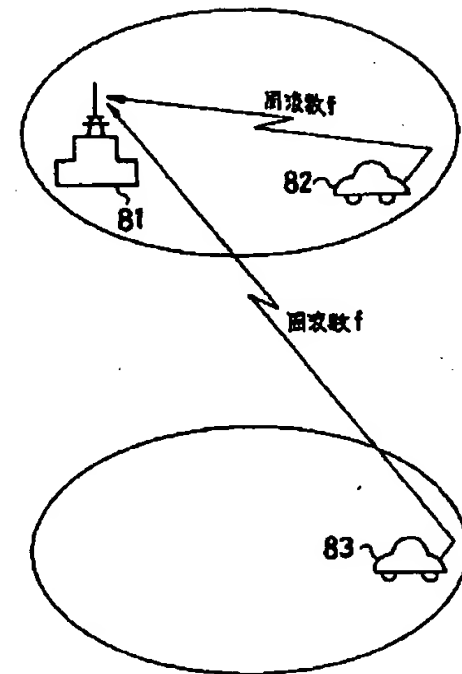
【図9】



【図10】



【図11】



81: 基地局

82, 83: 移動体

【手続補正書】

【提出日】平成4年2月5日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】図7に示される同期ワード検出器10において、バーストデータがシフトレジスタ11に入力される。相関検出器13はシフトレジスタ11の内容とあらかじめメモリ12に記憶してある同期ワードパターンとの不一致ビット数 n_i を計算し、この不一致ビット数 n_i と状態遷移回路70から与えられる同期ワード許容誤

りビット数 ε_1 との大小を比較器14によって比較する。その比較結果に基づき、 $n_1 \leq \varepsilon_1$ の場合には同期ワード検出パルスを論理積ゲート15に出力し、また $n_1 > \varepsilon_1$ の場合には同期ワード不検出パルスを論理積ゲート16に出力する。この時、論理積ゲート15、16には状態遷移回路70からアパーチャゲート信号が与えられるために、同期ワード検出パルスと同期ワード不検出パルスは、論理積ゲート15、16へのアパーチャゲート信号の印加時のみにおいて状態遷移回路70に出力される。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】図9は、例えば山崎智弘他2名の研究論文である「TDMA運用に基づく国際ビジネス衛星通信システムにおけるフレーム同期に関する検討」（電子通信学会技術研究報告、CS85-89、1985、10、17、P9~16）に開示された従来のフレーム同期の状態の遷移を説明するためのフローチャートである。図において、41は非同期状態、42は後方保護状態、43は同期状態、44は前方保護状態、41a、41b、41c、42a、42b、43a、43b、43c、44a、44bは状態の遷移を表わす。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】図9に示されるフローチャートにおいて、フレーム同期の状態は、フレーム同期が確立されていない非同期状態41から始まる。この非同期状態41は、同期ワードが検出されない状態41aの時に非同期状態41のままであるが、同期ワードが検出された状態42aの時に後方保護状態42に遷移する。この後方保護状態42は、 N_1 回連続して同期ワードが検出される状態43aになるまで後方保護状態42を保ち、 N_1 回連続して同期ワードが検出された状態43aの時にフレーム同期が確立したとして同期状態43に遷移する。また後方保護状態42は、 N_1 回連続して同期ワードが検出される前に、一回同期ワードが不検出の状態41bになると非同期状態41に戻る。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】同期状態43において、同期ワードが検出された状態43bの時には同期状態43を保ち、同期ワ

ードが不検出の状態44aになると前方保護状態44に遷移する。この前方保護状態44にて、再び同期ワードが検出された状態43cになると直ちに同期状態43に戻るが、 N_2 回連続して同期ワードが不検出の状態41cになると、同期外れが生じたとして非同期状態41に遷移する。前方保護状態44は、 N_2 回連続して同期ワードが不検出の状態41cになるまで前方保護状態44を保つ。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】図2に示されるカラーコード検出器20において、このカラーコード検出器20の動作は、カラーコードを同期ワードに置き換えることにより同期ワード検出器10と同様に考えることができる。バーストデータがシフトレジスタ21に入力される。相関検出器23はシフトレジスタ21の内容とあらかじめメモリ22に記憶してあるカラーコードパターンとの不一致ビット数 n_2 を計算し、この不一致ビット数 n_2 と状態遷移回路30から与えられるカラーコード許容誤りビット数 ε_2 との大小を比較器24によって比較する。その比較結果に基づき、 $n_2 \leq \varepsilon_2$ の場合にはカラーコード検出パルスを論理積ゲート25に出力し、また $n_2 > \varepsilon_2$ の場合にはカラーコード不検出パルスを論理積ゲート26に出力する。この時、同期ワード検出器10と同様に、論理積ゲート25、26には状態遷移回路30からアパーチャゲート信号が与えられるために、カラーコード検出パルスとカラーコード不検出パルスは、論理積ゲート25、26へのアパーチャゲート信号の印加時のみにおいて状態遷移回路30に出力される。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】図3に示される状態遷移回路30において、状態判定部31は同期ワード検出パルス、同期ワード不検出パルス、カラーコード検出パルス及びカラーコード不検出パルスを入力とし、フレーム同期の状態の遷移により、非同期状態信号、後方保護状態信号、同期状態信号、前方保護状態信号、耐干渉状態信号のいずれかを出力する。ここで、フレーム同期の状態の遷移は後記する図4に示されるフローチャートに従って行われる。この発明では、同期ワード検出パルスとカラーコード検出パルスの双方が出力された場合に、初めて同期ワードが検出されたとするので、アパーチャ発生器33は論理積ゲート32の出力信号を基準としてアパーチャゲート信号を発生する。セレクタ34は各状態信号から各状態

に応じたアパーチャゲート信号を選択し、同期ワード検出器10とカラーコード検出器20に出力する。同様に、メモリ35は各状態信号から各状態での同期ワードの検出操作のための同期ワード許容誤りビット数 ϵ_1 とカラーコード許容誤りビット数 ϵ_2 を出力する。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】図4は図1のフレーム同期制御装置におけるフレーム同期の状態の遷移を説明するためのフローチャートである。この発明におけるフレーム同期の状態の遷移条件は、上記従来装置における同期ワード検出にカラーコード検出を加えたものである。また、同一の周波数を用いた他局からの干渉を考慮して耐干渉状態が新たに設けられている。図において、41は非同期状態、42は後方保護状態、43は同期状態、44は前方保護状態、45は耐干渉状態、41A、41B、41C、41D、42A、42B、43A、43B、43C、43D、44A、44B、44C、45A、45B、45Cは状態の遷移を表わす。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正内容】

【0027】図4に示されるフローチャートにおいて、フレーム同期の状態はフレーム同期が確立されていない非同期状態41から始まる。この非同期状態41は、同期ワード、カラーコードの少なくともどちらか一方が不検出の状態41Aの時に非同期状態41のままであるが、双方が一回検出された状態42Aの時に後方保護状態42に遷移する。この後方保護状態42は、 N_1 回連続して同期ワード、カラーコードの双方が検出される状態43Aになるまで後方保護状態42を保ち、 N_1 回連続して双方が検出された状態43Aの時にフレーム同期が確立したとして同期状態43に遷移する。また後方保護状態42において、双方の一方が不検出の状態41Bになると非同期状態41に戻る。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】同期状態43において、同期ワードとカラーコードの双方が検出された状態43Bの時には同期状態43を保ち、同期ワードが不検出の状態44Aになると前方保護状態44に遷移する。この前方保護状態44において、同期ワードのみが検出された状態45Bの時

に耐干渉状態45に遷移し、同期ワード、カラーコードの双方が検出された状態43Cの時に再び同期状態43に戻る。この同期状態43において、同期ワードが検出されカラーコードが不検出の状態45Aの場合には耐干渉状態45に遷移する。この耐干渉状態45において、同期ワード、カラーコードの双方が検出された状態43Dの時に同期状態43に戻り、双方が不検出の状態44Cの時に前方保護状態44に遷移する。この前方保護状態44は、 N_2 回連続して同期ワードが不検出の状態41Cになるまでは前方保護状態44を保ち、 N_2 回連続して同期ワードが不検出の状態41Cになると非同期状態41に遷移する。同様に耐干渉状態45は、 N_3 回連続してカラーコードが不検出の状態41Dになるまでは耐干渉状態45を保ち、 N_3 回連続してカラーコードが不検出の状態41Dになると非同期状態41に遷移する。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】符号の説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【符号の説明】

10 同期ワード検出器
11, 21 シフトレジスタ
12, 22, 35, 74 メモリ
13, 23 相関検出器
14, 24 比較器
15, 16, 25, 26, 32 論理積ゲート
20 カラーコード検出器
30, 70 状態遷移回路
31, 71 状態判定部
33, 72 アパーチャ発生器
34, 73 セレクタ
41 非同期状態
42 後方保護状態
43 同期状態
44 前方保護状態
41A, 41B, 41C, 41D, 42A, 42B, 43A, 43B, 43C, 43D, 44A, 44B, 44C, 45A, 45B, 45C, 41a, 41b, 41c, 42a, 42b, 43a, 43b, 43c, 44a, 44b 状態の遷移
51~62, 52A, 52B, 54A, 54B, 55A, 55B, 57A, 57B, 58A, 58B, 60A, 60B, 62A, 62B ステップ81 基地局
82, 83 移動体

【手続補正11】

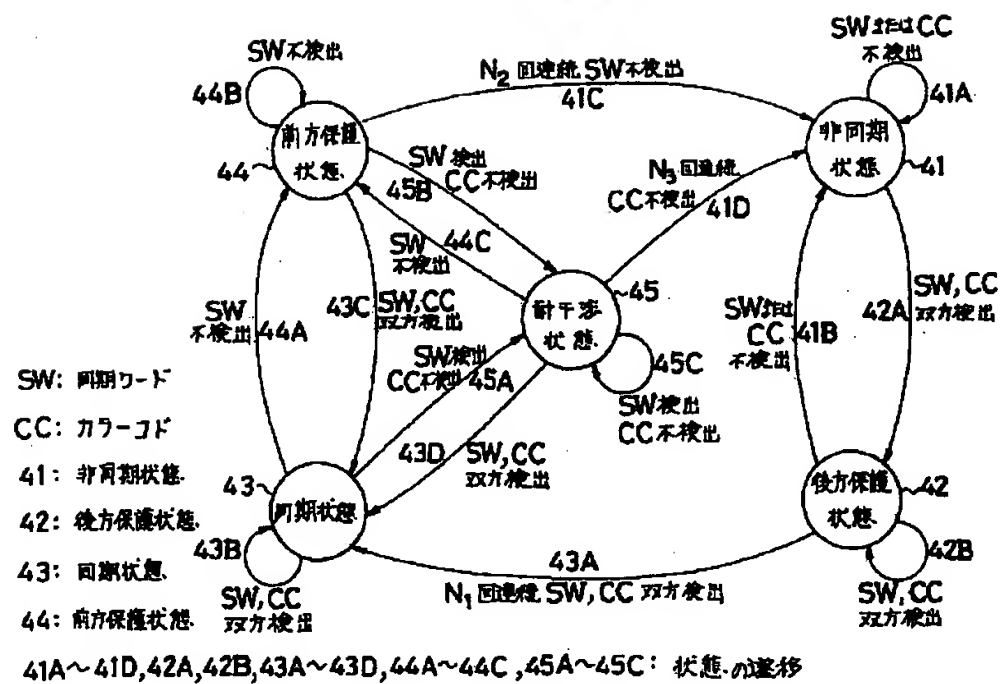
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正内容】

【図4】



【手続補正12】

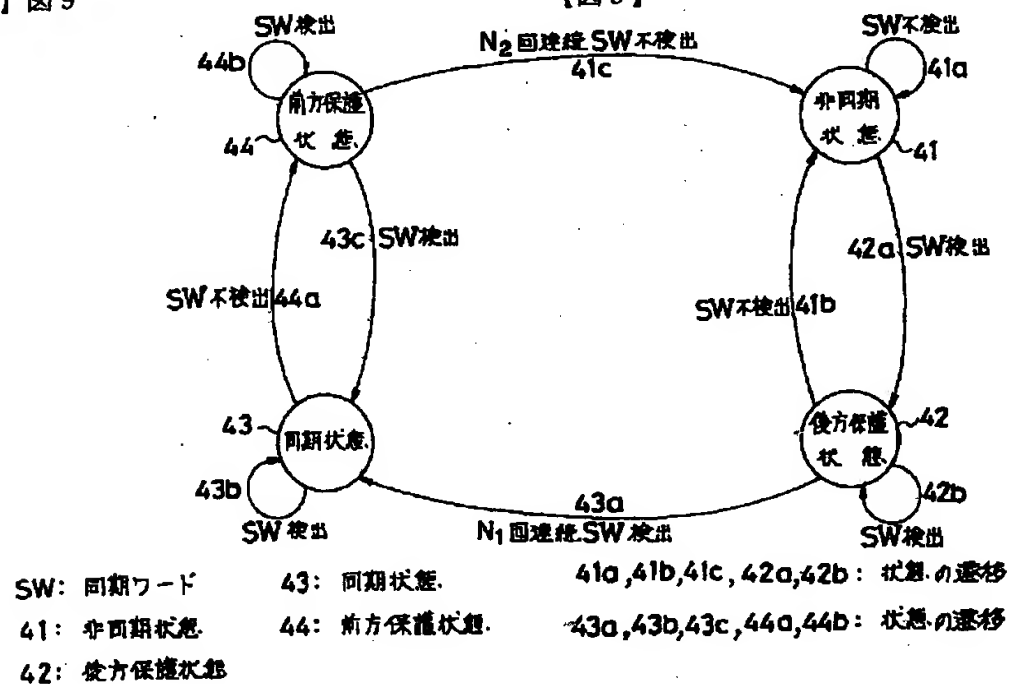
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図9

【補正方法】変更

【補正内容】

【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵

H04L 7/08

7/10

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

D 8949-5K

8949-5K